

TEMA 3: ESTRUCTURAS

0.- INTRODUCCIÓN.

En este tema vamos a estudiar las estructuras, sus tipos de cargas y de esfuerzos, las condiciones que deben cumplir y los tipos que hay. Comenzamos con un vídeo muy interesante sobre las estructuras:

1.- DEFINICIONES.

1.1.- ESTRUCTURA.

Una estructura es el conjunto de elementos unidos entre sí de un cuerpo destinados a soportar los efectos de las fuerzas que actúan sobre él. La estructura impide, así, que el cuerpo se rompa o se deforme en exceso.

Como las estructuras sirven para soportar fuerzas, vamos a estudiar qué son las fuerzas.

1.2.- FUERZA.

Una fuerza es todo aquello capaz de deformar un cuerpo (efecto estático) o de alterar su estado de reposo o movimiento (efecto dinámico).

Las fuerzas se representan con una flecha (vector), donde la longitud del vector es la intensidad de la fuerza, la flecha la dirección y el principio del vector es el punto donde se aplica la fuerza. El peso es también una fuerza.



1.3.- CARGAS.

Las cargas son las fuerzas que actúan sobre una estructura.

1.4.- TIPOS DE CARGAS.

Hay dos tipos principales de cargas: permanentes o variables.

- Cargas fijas o permanentes: no varían con el paso del tiempo. Ejemplos: el propio peso de la estructura o la fuerza de la gravedad.
- Cargas variables: aparecen en algunas ocasiones y no tienen siempre el mismo valor. Ejemplos: la fuerza del viento, el peso de los libros en la cartera.

2.- ESFUERZOS.

Se llama esfuerzo a la tensión interna que experimentan todos los cuerpos sometidos a la acción de una o varias fuerzas. Los elementos de una estructura deben soportar estos esfuerzos sin romperse ni deformarse.

2.1.- TIPOS PRINCIPALES DE ESFUERZOS.

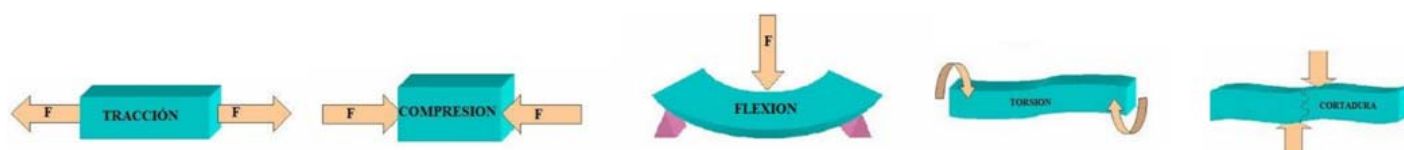
➤ **TRACCIÓN**: Se produce cuando las fuerzas tratan de estirar el cuerpo sobre el que actúan. Ejemplo: cable que sujeta un peso, cadena de un colgante.

➤ **COMPRESIÓN**: Este tipo de esfuerzo aparece cuando las fuerzas tratan de aplastar o comprimir un cuerpo. Ejemplo: Pata de una mesa, una columna o un pilar de una casa están sometidos al esfuerzo de compresión.

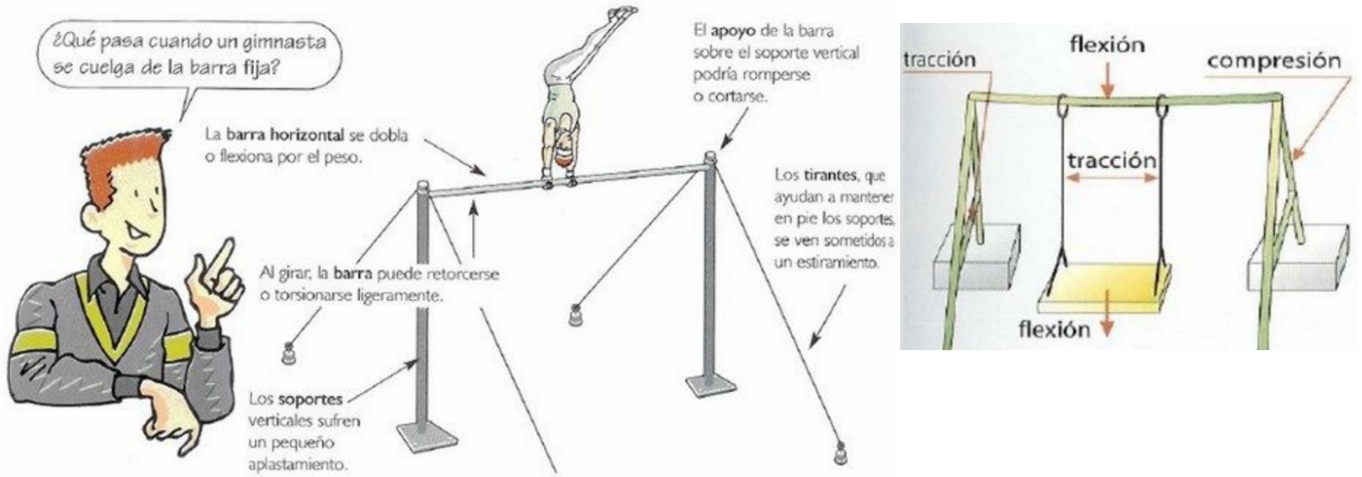
➤ **FLEXIÓN**: Las fuerzas intentan doblar el elemento sobre el que están aplicadas. Ejemplo: Viga de un edificio, libros sobre una estantería.

➤ **TORSIÓN**: Las fuerzas tratan de retorcer el elemento sobre el que actúan. Ejemplo: utilizar un destornillador o una fregona.

➤ **CIZALLADURA O CORTADURA**: Las fuerzas actúan como los dos filos de una tijera: muy próximas, una hacia arriba y otra hacia abajo, intentando cortar el objeto. Ejemplo: cortar con unas tijeras.



Veamos todos los ejemplos en una estructura para un columpio:



3.- ESTRUCTURAS.

Todos los cuerpos tienen partes que sirven para soportar las fuerzas, para que no se deformen ni se deshagan cuando son sometidos a dichas fuerzas. La estructura impide que el cuerpo se rompa o se deforme en exceso.

3.1.- ESTRUCTURAS NATURALES Y ARTIFICIALES.

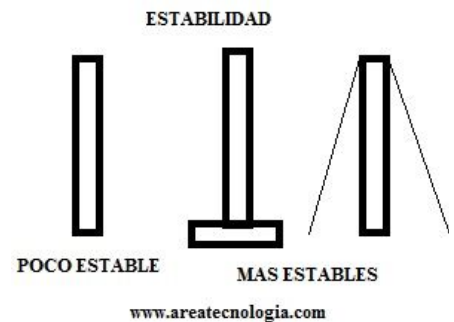
- Estructuras naturales: surgidas sin la intervención humana, por ejemplo el tronco de un árbol.
- Estructuras artificiales: creadas por el ser humano, por ejemplo la estructura de un edificio.

3.2.- CONDICIONES DE LAS ESTRUCTURAS.

Para que una estructura funcione bien debe cumplir las siguientes condiciones: estabilidad, resistencia, rigidez y ligereza.

1.- Estabilidad: capacidad de una estructura de mantenerse erguida y no volcar, es decir que no vuelque cuando está sometida a fuerzas externas. Cuanto más centrado y más cercano al suelo esté el centro de gravedad, más estable será la estructura. La estabilidad se puede conseguir de varias formas:

- Empotrar parte de la estructura en el suelo.
- Sujetarla con cables tirantes para evitar que el viento la vuelque.
- Aumentar el peso de la base con bloques o contrapesos.
- Aumentar la superficie de apoyo de la estructura, haciendo más ancha la base.

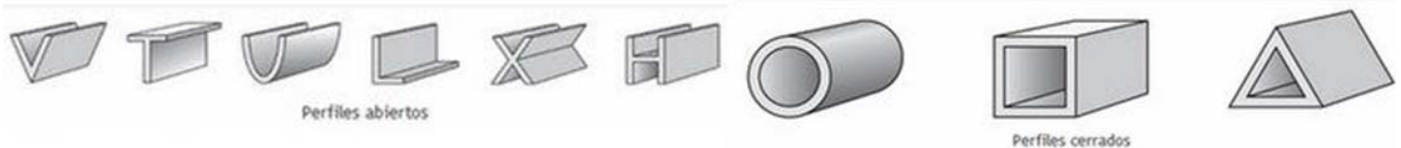


2.- Resistencia: capacidad de una estructura de soportar las tensiones a las que está sometida sin romperse. Depende de la forma y el material utilizado. Es decir que cada elemento de la estructura sea capaz de soportar el esfuerzo al que se va a ver sometido (que no rompa). El tamaño y la forma de cada elemento es lo que hará que soporten los esfuerzos.

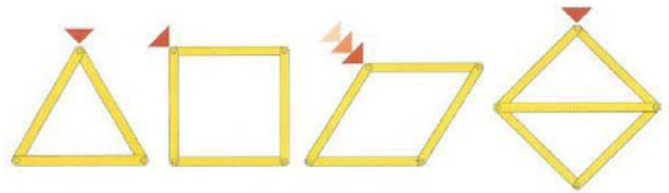
Para que aguanten más las vigas se construyen con perfiles (formas comerciales). La forma de las vigas se llama perfil. Aquí tienes algunos ejemplos de los perfiles de los diferentes tipos de vigas metálicas más comunes. El perfil en H y en T son los más usados, ya que con poco material aguantan grandes esfuerzos.

• Abiertos, con forma de V, T, U, L, X, H.

• Cerrados, con forma de círculo, cuadrado y triángulo.



3.- Rigidez: capacidad de una estructura de soportar las tensiones a las que está sometida sin deformarse, es decir que no se deforme o se deforme dentro de unos límites. Depende de la forma. La estructura más rígida es la que forma triángulos (triangulación). Para conseguirlo se hace triangulando, es decir con forma de triángulo o con sus partes en forma de triángulo.



4.- Ligereza: debe ser lo más ligera posible, así ahorraremos en material, tendrá menos cargas fijas y será más barata. Hay elementos que solo cambiando su forma son más ligeros y aguantan incluso más peso.

3.3.- ELEMENTOS DE UNA ESTRUCTURA.

1. PILAR.
2. COLUMNA.
3. VIGAS
4. PERFILES (ABIERTOS Y CERRADOS).
5. TIRANTES.
6. ARCOS.
7. TRIÁNGULOS.
8. ESCUADRA.
9. CERCHA.
10. TUBOS.

4.- TIPOS DE ESTRUCTURAS ARTIFICIALES.

Las estructuras más importantes desde el punto de vista de la tecnología son las estructuras entramadas, aunque hay más tipos de estructuras, como veremos a continuación.

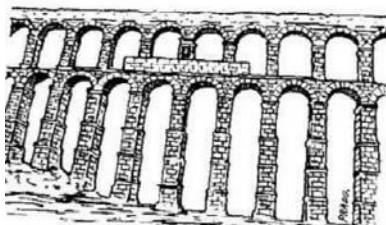
4.1.- ESTRUCTURAS MASIVAS Y ADINTELADAS.

- Estructuras masivas: Son estructuras que se construyen acumulando material, sin dejar apenas huecos entre él. Ejemplo: Pirámides de Egipto o templos griegos.



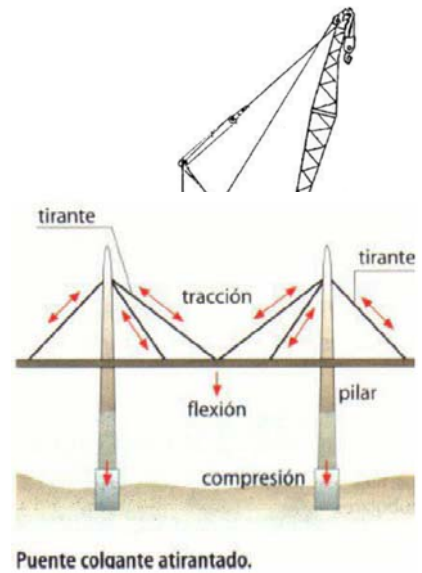
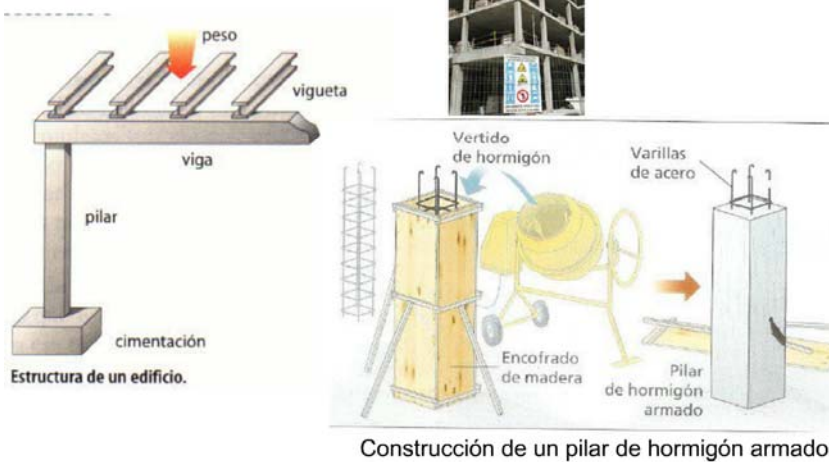
4.2.- ESTRUCTURAS ABOVEDADAS.

- Estructuras abovedadas: Son estructuras que tienen arcos y bóvedas. Los arcos permiten aumentar los huecos en la estructura. Las bóvedas son arcos uno a continuación del otro. Muy comunes en iglesias y catedrales.



4.3.- ESTRUCTURAS ENTRAMADAS.

Estructuras entramadas: son las estructuras que se utilizan en nuestros edificios de hoy en día. Están constituidas por barras de hormigón armado (hormigón con varillas de acero en su interior) o acero unidas entre si de manera rígida.



En este tipo de estructuras es muy importante la construcción de pilares (elementos verticales) y vigas (elementos horizontales).

4.4.- ESTRUCTURAS NEUMÁTICAS.

Las estructuras neumáticas son desmontables y ligeras; por ello, se utilizan, por ejemplo, en atracciones infantiles y en hospitales de campaña, construcciones que se pueden transportar e instalar muy rápidamente.

El aire del interior de estas estructuras está comprimido y al intentar expandirse tracciona la superficie plástica, con lo que se consiguen volúmenes envolventes. Puede ser neumática toda la estructura o solo algunos arcos que sostengan telas entre ellos.



Estructura neumática.

4.5.- ESTRUCTURAS LAMINARES O DE CARCASA.

- Estructuras laminares: Está formada por láminas. Ejemplo: carrocería de un coche, carcasa de una tele, ...



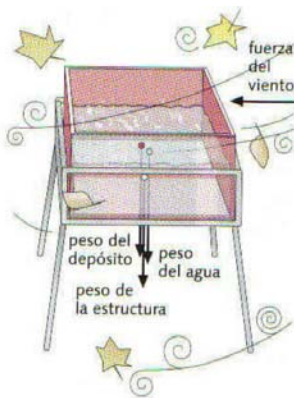
Una plancha metálica, usada para tapar boquetes en las calles, tiene una resistencia muy superior a la que se le supone inicialmente (resiste el peso de vehículos sobre ella con muy poco espesor) porque la pequeña deformación, que produce la rueda al pasar sobre ella, la hace convertirse en una lámina curvada que funciona como una cúpula invertida.

ACTIVIDADES DEL TEMA DE ESTRUCTURAS.

ACTIVIDAD 1_ De las siguientes acciones, indicar cuáles producen movimiento y cuáles deforman un objeto.

- a) Empujar un lápiz.
- b) Apretar un trozo de pan blando.
- c) Sentarse en un sofá.
- d) Hacer figuras de plastilina.
- e) Lanzar una pelota a un compañero.

ACTIVIDAD 2_ ¿Qué cargas son fijas y cuáles son variables en el depósito de agua de la figura?



CARGAS FIJAS:

CARGAS VARIABLES:

ACTIVIDAD 3 Indicar si las siguientes estructuras son naturales o artificiales:

- a) Puente.
- b) Esqueleto humano.
- c) Raspa de un pez.
- d) Grúa.
- e) Edificio.
- f) Concha de un caracol.
- g) Estantería.
- h) Tronco de un árbol.

ACTIVIDAD 4_ Ordenar las siguientes letras para formar el nombre de los cinco esfuerzos:

rcacoint - mcproeonis - xoienfl - rotonsi - dractroua

ACTIVIDAD 5_Completar las siguientes frases con las palabras del recuadro.


compresión - romperse ni deformarse - esfuerzo - fijas o permanentes – cortadura - fuerza de la gravedad – fuerza –
variables – tracción – torsión - flexión - cargas

- Una _____ es todo aquello que es capaz de cambiar la forma de un objeto o de producir un movimiento.
- La _____ nos atrae hacia la Tierra y es responsable de que los objetos tengan peso.
- Las _____ son las fuerzas que actúan sobre una estructura.
- Cargas _____ no varían con el paso del tiempo. Ejemplos: el propio peso de la estructura o la fuerza de la gravedad.
- Cargas _____ aparecen en algunas ocasiones y no tienen siempre el mismo valor. Ejemplos: la fuerza del viento, el peso de los libros en la cartera.
- Se llama _____ a la tensión interna que experimentan todos los cuerpos sometidos a la acción de una o varias fuerzas. Los elementos de una estructura deben soportar estos esfuerzos sin _____.
- El esfuerzo de _____ se produce cuando las fuerzas tratan de estirar el cuerpo sobre el que actúan. Ejemplo: cable que sujeta un peso, cadena de un colgante.
- El esfuerzo de _____ aparece cuando las fuerzas tratan de aplastar o comprimir un cuerpo. Ejemplo: Pata de una mesa, una columna o un pilar de una casa están sometidos al esfuerzo de compresión.
- El esfuerzo de _____ se produce cuando las fuerzas intentan doblar el elemento sobre el que están aplicadas. Ejemplo: Viga de un edificio, libros sobre una estantería.
- El esfuerzo de _____ las fuerzas tratan de retorcer el elemento sobre el que actúan. Ejemplo: utilizar un destornillador o una fregona.
- El esfuerzo de _____ las fuerzas actúan como los dos filos de una tijera: muy próximas, una hacia arriba y otra hacia abajo, intentando cortar el objeto. Ejemplo: cortar con unas tijeras

ACTIVIDAD 6_Relacionar las dos columnas:

- | | |
|------------------------|----------------|
| 1) Acorta el cuerpo. | A) Flexión. |
| 2) Corta el cuerpo. | B) Compresión. |
| 3) Retuerce el objeto. | C) Tracción. |
| 4) Alarga una pieza. | D) Cortadura. |
| 5) Flexiona un objeto. | F) Torsión. |

ACTIVIDAD 7_Para cada tipo de fuerza hay que indicar: Nombre, explicación, dibujo señalando las fuerzas con flechas y objetos donde esté presente ese esfuerzo.

ESFUERZO	NOMBRE	Efecto sobre el cuerpo	EJEMPLO
	Tracción		
	Compresión		
	Flexión		
	Torsión		
	Cortadura o cizalladura		

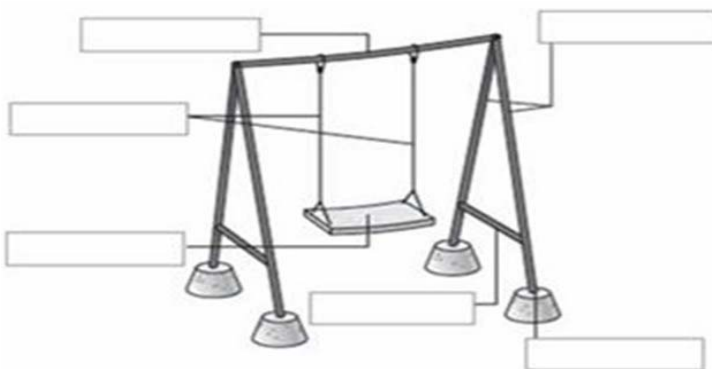
ACTIVIDAD 8_Colocar cada palabra o acción en su columna correspondiente.

1) Estirar una goma – 2) pisar una hoja – 3) retorcer un trapo – 4) atornillar - 5) abrir con una llave 6) colocar libros en una estantería – 7) pulsar botones del mando a distancia				
Tracción	Compresión	Flexión	Torsión	Cortadura

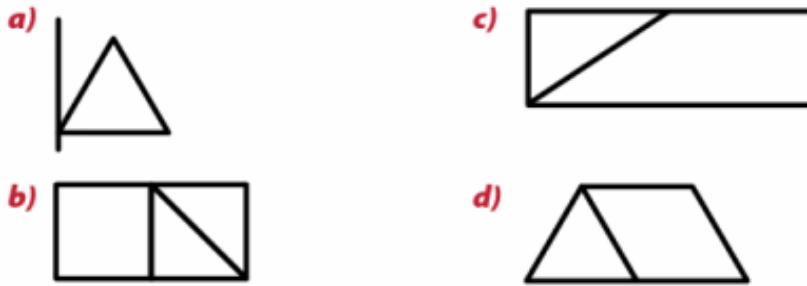
ACTIVIDAD 9_Decir si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones. Escribir debajo las falsas, corregidas.

- a) Cuando estiro un tirachinas para lanzar una piedra, estoy aplicando un esfuerzo de compresión.
- b) Cuando aplico un esfuerzo de torsión, el cuerpo aumenta de tamaño.
- c) Si sujeto una bolsa con mucho peso, casi se rompe porque se estira.
- d) Si aprieto una esponja, la estoy comprimiendo.

ACTIVIDAD 10_Indicar los esfuerzos a los que está sometido cada elemento estructural en este columpio:



ACTIVIDAD 11 Triangulación: añadir barras a estas estructuras con el fin de formar triángulos y conseguir que sean indeformables.



ACTIVIDAD 12 Relacionar cada estructura con las cargas que soporta:

- | | |
|-------------------|--|
| 1) Edificio. | A) Carga que traslada de sitio. |
| 2) Cuerpo humano. | B) Peso de las paredes, muebles, personas. |
| 3) Puente. | C) Peso propio. |
| 4) Grúa. | D) Peso de libros. |
| 5) Estantería. | E) Coches, viandantes. |

ACTIVIDAD 13: ¿Qué condiciones debe cumplir una estructura para que funcione bien?

ACTIVIDAD 14: ¿Cómo se puede conseguir una estructura estable?

ACTIVIDAD 15: ¿Cuál es la estructura más rígida y menos se deforma?

ACTIVIDAD 16: Enumera los tipos de estructuras artificiales.

ACTIVIDAD 17.- Define los siguientes elementos de una estructura:

1. PILAR.
2. COLUMNA.